

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU <sup>(11)</sup> **121 956** <sup>(13)</sup> U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
(51) МПК  
[G21F 9/30 \(2006.01\)](#)

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 27.04.2016)  
Пошлина: учтена за 1 год с 26.04.2012 по 26.04.2013

(21)(22) Заявка: [2012117037/07](#), 26.04.2012(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.04.2012

(45) Опубликовано: [10.11.2012](#) Бюл. № 31

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,  
Центр интеллектуальной собственности,  
Т.В. Маркву

(72) Автор(ы):

Бекетов Аскольд Рафаилович (RU),  
Баранов Михаил Владимирович (RU),  
Глаголенко Юрий Васильевич (RU),  
Каримов Рауиль Сайфуллович (RU),  
Чемезов Владимир Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

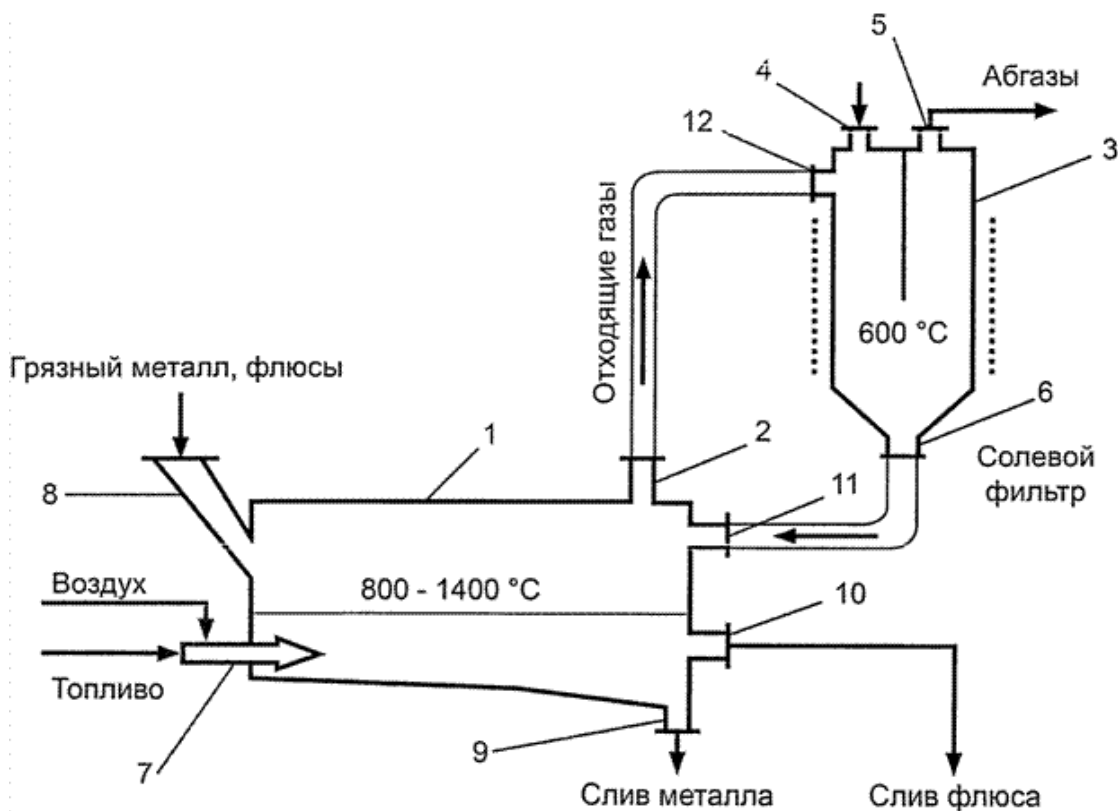
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н.  
Ельцина" (RU)

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ ТРИБУТИЛФОСФАТА В УГЛЕРОДАХ, МАСЛАХ И НЕФТЕПРОДУКТАХ

## (57) Реферат:

1. Установка для термической утилизации радиоактивно-загрязненных металлических отходов и отработанных растворов трибутилфосфата в углеродах, маслах и нефтепродуктах, отличающаяся тем, что содержит жидкосолевой фильтр-теплообменник, рабочую камеру, футерованную изнутри огнеупорным коррозионно-стойким материалом, имеющую потолок с выходом для отходящих газов, днище с выходом для слива металла, вертикальные стенки, на одной из которых монтированы горелки-форсунки для подачи топлива и воздуха и вход для ввода утилизационных материалов, а на другой, противоположной, размещены вход для радиоактивно-загрязненного флюса из фильтра-теплообменника и выход для его слива из рабочей камеры, причем выход для отходящих газов рабочей камеры соединен с входом для этих газов фильтра-теплообменника, который имеет вход для загрузки порошкообразного флюса, выход для отходящих газов и выход для слива радиоактивно-загрязненного флюса, соединенного со входом для него рабочей камеры, причем днище рабочей камеры выполнено с уклоном по ходу подачи топлива и воздуха.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что входы и выходы рабочей камеры и фильтра-теплообменника выполнены в виде патрубков.



Настоящая полезная модель относится к области обработки материалов с радиоактивным загрязнением и может быть использована для утилизации оборудования и отработанных растворов жидких радиоактивных отходов (ЖРО) атомных станции и радиохимических производств.

Из уровня техники известен комплекс по переработке демонтированного радиоактивно загрязненного оборудования (патент №2075126), включающий несколько пространственно разделенных отдельных установок для выполнения операции по дезактивации металлоотходов.

Наличие многократного перетаривания и транспортировки материалов, загрязненных радиоактивными отходами не исключает неконтролируемое попадание этих отходов в окружающую среду, что снижает надежность в работе комплекса в целом.

Задачей предлагаемого технического решения является обеспечение совместной термической утилизации поверхностно-загрязненного радиоактивными элементами металлических и жидких радиоактивных отходов в одном аппарате с получением качественно очищенного металла.

Указанная задача решается тем, что установка для термической утилизации радиоактивно загрязненных металлических отходов и отработанных растворов трибутилфосфата в углеродах, маслах и нефтепродуктах содержит жидко-солевой фильтр-теплообменник, рабочую камеру, футерованную изнутри огнеупорным коррозионно-стойким материалом, имеет потолок с выходом для слива металла, вертикальные стенки, на одной из которых монтированы горелки-форсунки для подачи топлива и воздуха и вход для ввода утилизационных материалов, а на другой, противоположной, размещены вход для радиоактивно загрязненного флюса из фильтра-теплообменника и выход

для его слива из рабочей камеры, причем выход для отходящих газов рабочей камеры соединен с входом для этих газов фильтра-теплообменника, который имеет вход для загрузки порошкообразного флюса, выход для отходящих газов и выход для слива радиоактивно загрязненного флюса соединенного с входом для него рабочей камеры.

Днище рабочей камеры выполнено с уклоном по ходу подачи топлива и воздуха для более полного слива очищенного металла последующего разлива его по изложницам. Входы и выходы рабочей камеры и фильтра-теплообменника выполнены в виде патрубков.

На рисунке показана предлагаемая установка.

Она состоит из рабочей камеры (1), которая футерована изнутри коррозионно-стойким материалом. На потолке камеры размещен выход для отходящих газов (2), а на выполненном с уклоном по направлению подачи топлива и воздуха днище, выполнен выход для вывода жидкого очищенного металла для разлива его по

изложницам (3). На одной из вертикальных стенок рабочей камеры монтированы форсунки-горелки для высоко горючих твердых радиационных отходов (ТРО) и воздуха (4) и вход для ввода в рабочий объем радиационно-загрязненного металлолома и компонентов флюса в порошкообразном виде (5). На другой, противоположной стенке камеры расположен вход для слива радиоактивно-загрязненного флюса (6) в рабочий объем камеры и вывод его из камеры (7) в узел разлива флюса для подачи в транспортные бочки и в виде ТРО, пригодного для длительного хранения, направляемого на специализированные склады - хранилища. Выход камеры (2) соединен с входом для отходящих газов (8) жидкосолевого фильтра-теплообменника (9). Фильтр-теплообменник снабжен входом для загрузки порошкообразного флюса (10) выходом для отходящих газов (11) и слива радиоактивно-загрязненного флюса в рабочую камеру (12).

Работа установки начинается заполнения жидко-солевого фильтра-теплообменника флюсом, состоящим из галогенидов щелочных, щелочноземельных металлов с небольшим (не  $>0,1\%$ ) количеством добавок неорганического происхождения, способствующих:

- 1) смачиванию, растворению и комплексообразованию радиоактивных элементов;
- 2) лучшему удержанию радиоактивных веществ и других твердых частиц, поступающих с продуктами сгорания после плавления радиоактивных металлоотходов.

Далее в рабочую камеру установки вводятся компоненты, составляющие флюс, включаются форсунки-горелки, через которые вводятся ЖРО и воздух, и когда порошкообразные компоненты флюса в рабочей камере и в жидкосолеовом фильтре-теплообменнике расплавятся в однородную массу, в рабочий объем камеры подают радиоактивно-загрязненный металлолом.

Температура в реакционном объеме камеры достигает температуры плавления загрязненного элементами металлолома. При достижении определенного объема расплавленного металлолома расплавленный флюс, экстрагирующий радиоактивные элементы, в силу меньшей плотности находится над металлической фазой и сливается через боковой выход.

Расплавленный металл периодически сливается через свой выход в днище рабочей камеры. Газовые потоки, содержащие продукты пиролиза, активные мелкодисперсные частицы углерода, создают восстановительную газовую среду, что способствует не только более полному переводу радиоактивных элементов в расплавленный флюс, но и исключает остаточное содержание оксидных фаз в расплавленном металле, способствуя повышению его чистоты.

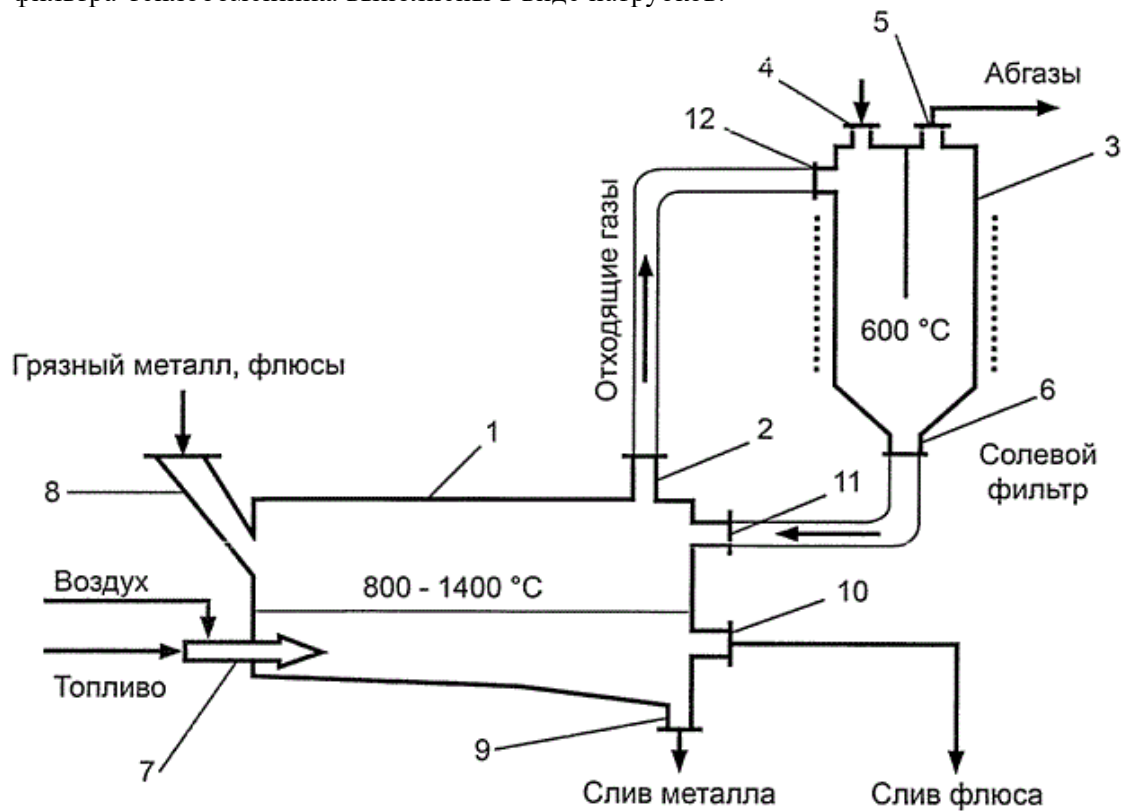
Газовые потоки, образующиеся при сжигании органических компонентов топлива, приводят к высокой турбулентности расплава, что способствует интенсификации процесса распределения радиоактивных элементов между металлической фазой и флюсом и более полному удалению радиоактивных компонентов.

Таким образом, осуществляя процесс утилизации в едином рабочем объеме и на едином цикле, достигается более полное удаление радиоактивных компонентов как из металлоотходов, так и из отработанных растворов, что вместе создает полезный технический результат предлагаемой полезной модели - повышение как надежности, путем исключения неконтролируемого попадания радиоактивных отходов в окружающую среду, так и чистоты расплавленного металла.

#### Формула полезной модели

1. Установка для термической утилизации радиоактивно-загрязненных металлических отходов и отработанных растворов трибутилфосфата в углеродах, маслах и нефтепродуктах, отличающаяся тем, что содержит жидкосолеовой фильтр-теплообменник, рабочую камеру, футерованную изнутри огнеупорным коррозионно-стойким материалом, имеющую потолок с выходом для отходящих газов, днище с выходом для слива металла, вертикальные стенки, на одной из которых монтированы горелки-форсунки для подачи топлива и воздуха и вход для ввода утилизационных материалов, а на другой, противоположной, размещены вход для радиоактивно-загрязненного флюса из фильтра-теплообменника и выход для его слива из рабочей камеры, причем выход для отходящих газов рабочей камеры соединен с входом для этих газов фильтра-теплообменника, который имеет вход для загрузки порошкообразного флюса, выход для отходящих газов и выход для слива радиоактивно-загрязненного флюса, соединенного со входом для него рабочей камеры, причем днище рабочей камеры выполнено с уклоном по ходу подачи топлива и воздуха.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что входы и выходы рабочей камеры и фильтра-теплообменника выполнены в виде патрубков.



### ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

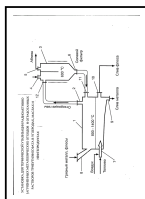
Реферат:



Описание:



Рисунки:



### ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **27.04.2013**

Дата публикации: [20.02.2014](#)

